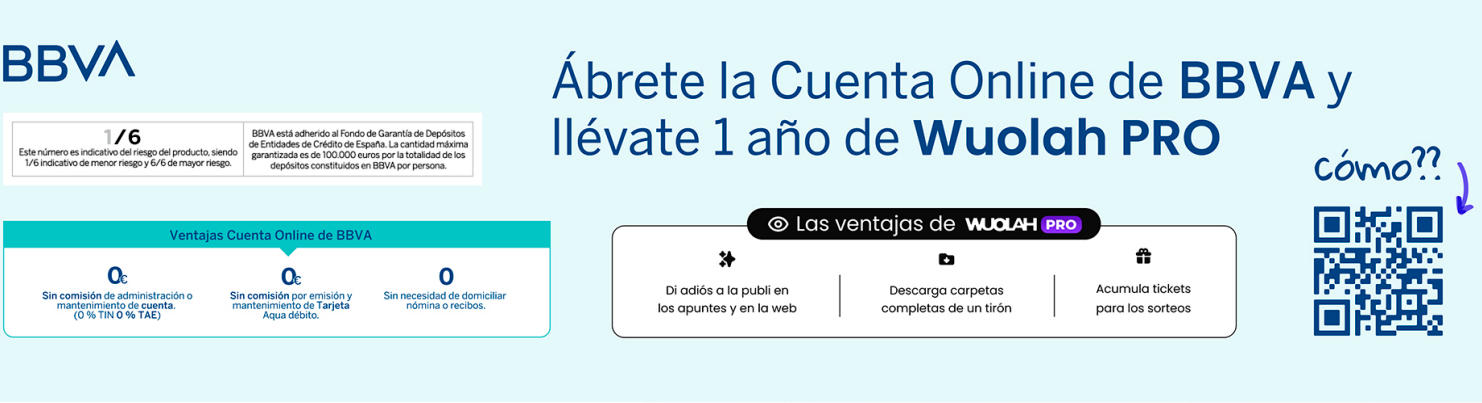
Tema-11-Produccion.pdf

Juanm1

Ecologia I

3º Grado en Biología

Facultad de Ciencias
Universidad de Málaga



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

BBVA Ábrete la Cuenta Online de BBVA y llévate 1 año de Wuolah PRO
cómo??

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

ventajas PRO

Di adiós a la publi en los apuntes y en la web

Acumula tickets para los sorteos

Descarga carpetas completas

estudia sin pubis WUOLAH PRO

Tema 11 - Producción.

1. La Biomasa.

Definimos **Biomasa** (**B**; variable continua) como la materia viva, la de los organismos (**N**; variable discreta), y **Necromasa** como la materia muerta. Aunque, a veces confundimos el primer término con **materia orgánica** (m.o), el cual hace referencia al tipo de material. Los individuos son "paquetitos de biomasa".

Podemos expresarla de dos formas:

- Como **dimensiones**: M(asa), $\frac{M}{L}$, $\frac{M}{L}$, , $\frac{M}{t}$, , $\frac{M}{\frac{L2ó3}{t}}$
- Como **unidades**: $\frac{g}{m}$, $\frac{\mu g}{L}$, $\frac{kg}{Ha}$.

Somos capaces de medir la biomasa pesándola (ej: pesas un cangrejo en una balanza), pero si no podemos pesarla (ej: una secuoya) directamente lo hacemos mediante métodos indirectos.

2. Tipos de Pesos y factores a tener en cuenta de los aparatos de medida.

Medimos el peso en ***µgC/L***.

- **Peso escurrido**, **drenado** o "**Wet weight**" (**ww**): es la cantidad de materia medida tras escurrir el agua en la que se encontraba. Ej: eliminas el agua de una lata de aceitunas.
- **Peso fresco** o "**Fresh weight**" (**fw**): es la cantidad de materia medida tras secar el agua a su alrededor. Ej: secas una aceituna.
  - Es muy importante para las medidas de clorofila, y se suele hacer con un papel.
- **Peso seco** o "**Dry weight**" (**dw**): es la cantidad de materia medida tras haber secado todo el agua contenida en el interior del objeto a medir. Ej: se utiliza una estufa.
  - Las diferencias de agua pueden alterar los datos experimentales.

Además, hay que tener en cuenta varios factores de los métodos a los que recurrimos para medir:

- **Exactitud**: es la distancia al valor real. Se corrige calibrando el aparato.
- **Precisión**: es la repetitividad mantenida. Se soluciona buscando otro aparato.
- **Sensibilidad**: es la menor distancia entre valores contiguos.
  - Es decir, si la balanza mide 73.3 y el siguiente valor es 73,4 la diferencia o sensibilidad es de 0,1.

3. Producción de la Biomasa.

Podemos representar la **producción de biomasa** de la siguiente forma:

$$P = \frac{dB}{dt} = \frac{\Delta B}{t} = \frac{Bfinal - Binicial}{t}$$

4. Incorporación, Asimilación y Crecimiento. Producción.

Los organismos son capaces de **incorporar** y **asimilar** nueva biomasa y, finalmente, poder **crecer** gracias a ella. Sin embargo, **estas reacciones no son exactamente directas**, sino que en el proceso se aprecian **pérdidas** en forma de **calor** o **Q** (no todo lo formado y acumulado se mantiene al siguiente compuesto).

Las pérdidas ocurren por:

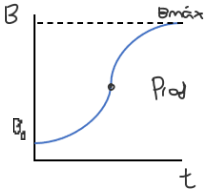
- Metabolismo de mantenimiento, respiración).
- Pelos, uñas, mudas.
- Material reproductivo.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

5. Términos útiles.

Si analizamos el crecimiento de la producción desde una biomasa inicial, hay que tener en cuenta que el sistema va a poder soportar una cierta cantidad de biomasa debido a ciertos límites.



$$P = \frac{dB}{dt} = rB * \frac{Bmáx - B}{Bmáx}$$

- **r**: tasa de producción.
- **Bmáx**: la capacidad máxima del sistema.
- **B**: la biomasa. Es la pendiente.

Bmáx-Bmáx = 0.

6. Relaciones P y B. Producción neta y producción bruta.

$$P_B = P_N + Pérdidas$$

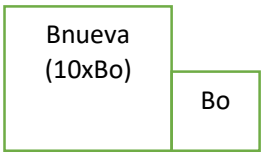
- **Producción neta** (P_N): es la producción útil, la aprovechada al máximo.
- **Pérdidas**: aquello que no es posible aprovechas y que se pierde en forma de calor.
- **Producción bruta** (P_B): es la suma de la producción neta y las pérdidas.

La producción la tendremos que suministrar por la biomasa que hay. Por eso usamos la expresión de **Índice Producción-Biomasa** ($\frac{P}{B}$) ($\frac{1}{T}$):

$$\frac{P}{B} = \frac{\frac{\Delta B}{t}}{B}$$

Si partimos de una **Biomasa inicial** (B_0), en cierto tiempo (1 semana, 1 mes…) se habrá generado una cantidad de materia mayor a la inicial, una **Biomasa nueva** (B_{nueva}). Por lo que $\frac{P}{B} = 1$

- **Tasa de renovación** o "**Turnover rate**" ($\frac{Pneta}{B}$): la velocidad a la que se puede regenerar la biomasa de la que parto.
- **Tiempo de renovación** ($\frac{B}{P}$): el tiempo necesario para generar la misma biomasa de la que parto.



$\frac{P}{B} = 10\ años^{-1}$

$\frac{B}{P} = 0{,}1\ año$ (En 0,1 años he generado la misma biomasa de la que partía)

- **Flujo a través de las estructuras vivas** ($\frac{Pbruta\ ó\ Pb}{B}$). Es importante en las sucesiones, ya que al final de la sucesión tendremos mucha materia.
- **Eficiencia de crecimiento** ($\frac{P_N}{P_B}$). Será más alta cuanto más se aproveche el crecimiento y menos pérdidas haya (a mayor numerador, más grande será).

Vamos a poner de ejemplo dos organismos, los cuales invierten un % de lo asimilado distinto para crecer:

- Un pollo (homeotermo), que cuenta con un sistema estable y costoso de mantenimiento, requiere buena parte de las calorías que ingerimos, reduciendo su eficiencia. Y no se queda en el organismo aumentando la biomasa.
    - Ej: El cerebro requiere mucha energía, por lo que la eficacia para crecer es menor, aunque sí que se crezca de otra forma.
- Otro pollo, pero situado en el polo norte donde hay menos patógenos. La inversión de energía utilizada en el sistema inmune es menor, se ahorra energía y esta deriva al crecimiento. Y, por lo tanto, van a crecer más rápido. Ingiere y engorda.
    - La energía que requiere un individuo joven es muy grande.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

BBVA

1/6	BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.	

Ábrete la Cuenta Online de **BBVA** y llévate 1 año de **Wuolah PRO**

cómo??

Las ventajas de WUOLAH PRO

Di adiós a la publi en los apuntes y en la web

Descarga carpetas completas de un tirón

Acumula tickets para los sorteos

Ventajas Cuenta Online de BBVA

0€
Sin comisión de administración o mantenimiento de **cuenta**.
(0 % TIN **0 % TAE**)

0€
Sin comisión por emisión y mantenimiento de T**arjeta** Aqua débito.

0
Sin necesidad de domiciliar nómina o recibos.

- Diríamos que la eficiencia de crecimiento de este pollo es muy elevada.

7. La Biosfera. Eficiencia de la Fotosíntesis.

La **biosfera no es sabia y lo tiene todo calculado, simplemente hace lo que puede con lo que tiene con los mecanismos que ha ido adquiriendo a lo largo de la evolución**.

Podemos observar la energía de la luz a través de los distintos procesos desde que llega a la superficie de la hoja y cuánta se dirige al crecimiento.

A la superficie de la Tierra llegan 177.239x10^{12} W. Se puede calcular en los distintos ecosistemas cuánto produce la biosfera y es: $P_{Biosfera}$ = 112,5 * 12 W. A partir de lo cual podemos calcular una eficiencia: $\frac{112,5}{177239} * 100 = 0,06\%$.

Ejercicio de ejemplo:

	Biomasa ($\frac{gC}{m2*d}$)	P_B ($\frac{gC}{m2*d}$)	Resp. ($\frac{gC}{m2*d}$)	Producción de Hojarasca ($\frac{gC}{m2*año}$)	P. Hojarasca (1) ($\frac{gC}{m2*d}$)	Pérdidas (2) (Resp+Hoj) ($\frac{gC}{m2*d}$)
Bosque caducifolio	8.500	260	148	1850	5,07	153,07
Prado sin aborar	330	180	98	515	1,41	99,41
Matorral mediterráneo	900	255	105	409	1,12	106,12

- Calcula la **Tasa de renovación** (P_N/B) y el **Tiempo de renovación** ($\frac{B}{P}$) para cada uno de estos tres sistemas.

No tenemos la P_N, pero sabemos que:

$P_N = P_B$ – Pérdidas (Respiración + Hojarasca)

Pasamos la producción de hojarasca de años a días (para tener todo en las mismas unidades; :365) (**1**) y calculamos las pérdidas (**2**).

Calculamos la **P_N** para cada sistema:

- **Bosque caducifolio**: P_N = 260 – 153,07 = 106,93.
- **Prado sin aborar**: P_N = 180 – 99,41 = 80,59.
- **Matorral mediterráneo**: P_N = 255 – 106,12 = 148,88.

Calculamos $\frac{PN}{B}$:

- **Bosque caducifolio**: 106,93:8500 = 0,013.
- **Prado sin aborar**: 80,59:330 = 0,24.
- **Matorral mediterráneo**: 148,88:900 = 0,16.

Calculamos $\frac{B}{PN}$:

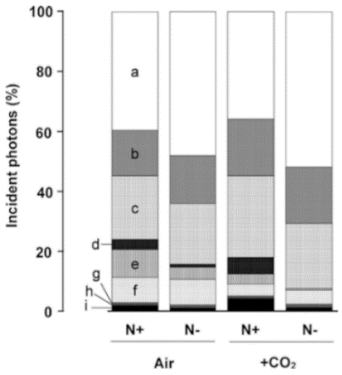
- Bosque caducifolio: 1/0,013 = 76,9 días.
- Prado sin aborar: 1/0,24 = 4,17 días.
- Matorral mediterráneo: 1/0,16 = 6,25 días.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Ejemplo del Balance de Energía en un organismo modelo, la Ulva:

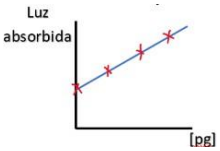


A la vez que mido cuánta luz o energía (fotones) llegan a una planta por m^2 puedo medir también la [O_2] producida, y más factores por balance.

Podemos dividir la luz que llega a la superficie de la hoja en dos regiones:

- **Región blanca** (fotones no absorbidos).
- **Región gris** (fotones absorbidos por la hoja).

a) **Fotones** que atraviesan la hoja, pero que **no** son **absorbidos**.
b) **Fotones no absorbidos por pigmentos**.
c) **Fotones disipados en la antena fotosintética**.
   a. En la antena hay pigmentos encargados de disipar la energía que llega en exceso al fotosistema y se pierde una cantidad de energía considerable (casi un 20%). Por lo tanto, al centro de reacción llega el último cuadro, y el resto se ha perdido en el camino.
d) **Fotones dirigidos a la producción subóptima de O_2**, asumiendo que lo óptimo son 8e- por cada molécula de O_2.
   a. El rendimiento teórico de un centro de reacción suele ser mayor que el práctico.
   b. Se pierde un 5%.
e) **Energía fotosintética disponible para la fijación de C**.
   a. Nos queda un 20% de energía que sí es fotosintética (E=20/25). E es la energía fotosintética a utilizar para otros procesos que no son la fijación de C. Que no va a la Rubisco.
f) **Fijación de C perdida** mediante la **respiración**.
   a. El C respirado en mitocondrias, para obtener energía de la glucólisis. Se pierde en forma de CO_2.
g) **G y H**: Corgánico, que podría haber formado proteínas o á.n, excretado para poder mantener el correcto funcionamiento de la fotosíntesis, ya que este C podría llegar a degradar los fotosistemas por sobrecarga. Podemos encontrarlo de dos formas:
   a. **COD**: Carbono orgánico disuelto.
   b. **COP**: Carbono orgánico particulado.
h) C fijado invertido en la formación de nueva biomasa necesaria para el crecimiento (1-5%).
   a. No es necesaria una eficiencia de un 99%, con eso le da para crecer.



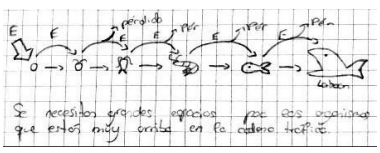
De F a i es carbón fijado.

En el eje Y obtendremos la luz absorbida cuando tengo 0 pigmentos. Es una proyección que nos sirve para saber cuánto se ha absorbido por sustancia fotosintética. Es una pérdida (perdemos más de la mitad).

En cada paso podemos calcular la eficiencia, cuánto disponía y cuanto tengo (la casilla que me queda partida la suma de esta más no anterior). Ej: total es 45, pero llega útil un 25 y 25/45 = 0,56.

8. Espectro de tamaño.

Sabemos estudiar un organismo con lupa, pero… ¿y a nivel de ecosistema? Si asumo que tengo una cadena trófica con bacterias que son comidas por copépodos, estas por langostas, a su vez por peces pequeños y estos por peces grandes, etc. (Las cadenas tróficas van de menor a mayor tamaño).



WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

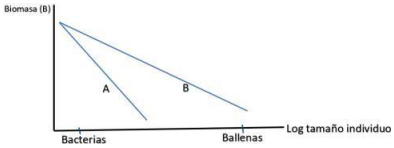
BBVA Ábrete la Cuenta Online de BBVA y llévate 1 año de Wuolah PRO
cómo?!

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

ventajas PRO
Di adiós a la publi en los apuntes y en la web
Acumula tickets para los sorteos
Descarga carpetas completas
estudia sin publi WUOLAH PRO

Una de las aproximaciones que podemos hacer es:



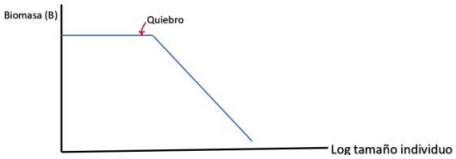
La energía entra al sistema mediante los productores primarios y esta se irá transmitiendo de un organismo a otro, pero perdiendo energía a cada paso (la eficiencia no es del 100%). Por lo tanto, la biomasa irá disminuyendo (línea recta).

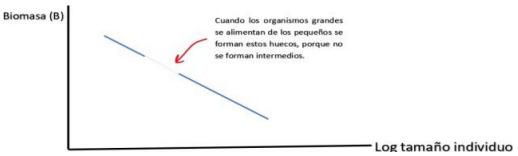
B presenta un mayor número de niveles tróficos y es más eficiente.

La **eficiencia** equivale a la **pendiente**. Si no perdiese nada, la eficiencia sería del 100% y la gráfica sería una recta horizontal.

Habrá sistemas más o menos eficientes. Sin embargo, los sistemas poco eficientes, aunque sean eficaces, no van a llegar muy lejos en la adquisición de niveles tróficos, de complejidad.

Es normal que a veces salgan curvas y esto ocurre porque no puedes medir con las mismas reglas una bacteria que una orca. Necesitas distintos métodos de medida, que difieren según lo medido y su orden de magnitud.





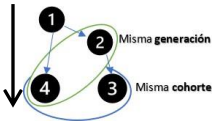
Pueden aparecer huecos, rangos de tamaño que no están, debido a que los organismos grandes se alimentan de los organismos pequeños, impidiendo la formación de organismos intermedios. Ej: las ballenas se alimentan de krill y no de atunes.

Los grandes depredadores no pueden estar en espacios pequeños. Ej: no hay tigres en islas pequeñas. Cuando nosotros degradamos terrenos grandes, quitamos terreno, los organismos que más sufren son los grandes depredadores.

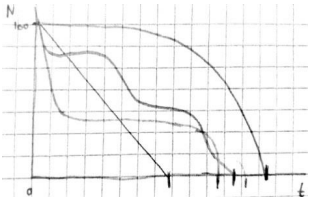
9. Medidas de la Producción.

Con el paso del tiempo, a partir de un organismo 1, pasaríamos a un 2 y de este a un 3, o podría de un 1 a otro organismo 4.

- **Individuos de una misma <u>cohorte</u>**: aquellos individuos de una misma población que nacen en el mismo periodo de tiempo (4 y 3). No tiene porque ser la misma generación.
- **Individuos de la misma <u>generación</u>**: aquellos que nacen después de una misma generación anterior.

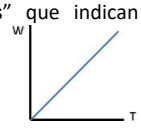


Por ejemplo, un granjero planta lechugas en su granja. Algunas crecerán, se pondrán gordas y bien bonitas, pero otras morirán y se echarán a perder. Con el paso del tiempo habrá un descenso del número de lechugas, que puede ser una línea o una curva, a lo que denominamos **<u>curva de supervivencia</u>**. Y que **nos permite saber la dinámica de la población, el estilo de vida**.



En las primeras fases de vida se puede apreciar una alta mortalidad, que pasada cierta edad se mantiene constante (ej: los adultos son capaces de defenderse de depredadores) y luego vuelve a caer en la vejez.

La **forma de la curva nos da información sobre el estilo de vida de los organismos**. Pudiendo darse varias "**mesetas**" que indican **estabilidad**. **Y la curva nunca irá para arriba, siempre hacia abajo**.



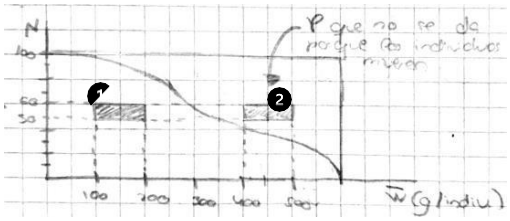
WUOLAH

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Podemos abordar la medida en organismos (N) que adquieren peso a lo largo del tiempo (t). Esto no sirve en organismos, como el humano, que aumentan y luego estancan su peso. Sino que en aquellas que van cogiendo peso a lo largo de su vida, como los peces.

Diagrama de Allen:

Si a lo largo del tiempo se va aumentando el peso de los individuos, podemos sustituir el tiempo por el peso (W; g/individuos) y representar cómo es la ganancia de peso a medida que se van muriendo. Sustituyendo el eje X por el peso medio de individuos a lo largo del tiempo. Lo que permite calcular la producción de la cohorte.

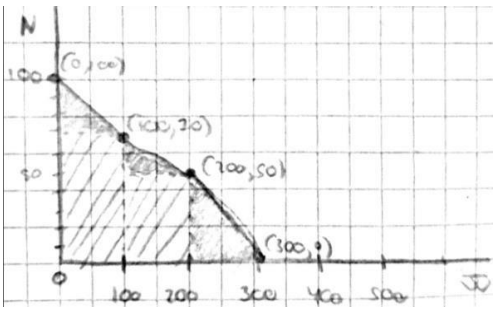


P = área debajo de la curva

Y = f(w) -> P = $\int f(w)dw$

Podemos observar dos rectángulos en el gráfico:

- El rectángulo 1, que se encuentra debajo de la gráfica, equivale a lo que estos diez individuos (50 a 60) han producido en el intervalo desde que pesaban 100g a 200g (ganan peso). Cada uno gana 100g; y si tuviese 10 individuos se formaría 1kg de lechuga.
    - El área del rectángulo se corresponde con la producción de esas 10 lechugas y podemos medir la producción sabiendo el área.
    - **Área bajo la curva = P.**
- El rectángulo 2, que se encuentra por encima de la curva, entre 400 y 500 se corresponde con la producción que no se ha dado porque están las lechugas muertas. Podría haber producido 1kg.
    - **El área por encima de la curva no se corresponde con la producción, es lo que podría haberse dado.**



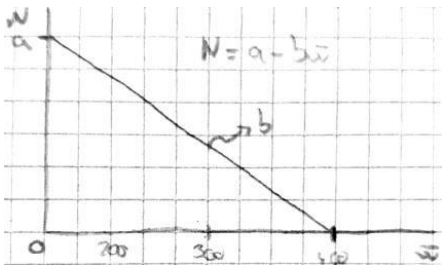
$P_{(0\text{-}100)}$ = 100 * 70 (área del rectángulo) + $\frac{30*100}{2}$ (área del triángulo) = 8500g. Es la biomasa nueva que hay en el huerto en ese periodo de tiempo.

$P_{(100\text{-}200)}$ = 100*50 + $\frac{20*100}{2}$ = 6000g. En el segundo periodo de tiempo se producen 6kg de lechuga más que antes no tenía.

$P_{(200\text{-}300)}$ = $\frac{50*100}{2}$ = 2500g = 2,5kg.

En total se han producido 17kg de lechuga a lo largo del tiempo.

- **Producción**: es el área que se va recorriendo, desde x hasta y, en un periodo de tiempo.
- **Cosecha**: es lo que tú recoges en un momento determinado, por lo que no es una producción.



La cosecha será:

C = N (nºindividuos que tengo) * W (peso de los individuos en ese momento) = 28000g -> 28kg

C = 10 * 700 = 7000g -> 7kg

¿Cuándo es mejor cosechar? La solución es buscar ese cuadrado máximo (Cmáx). En algún punto estará esa Cmáxima para esa cohorte. Y esto lo puedo hacer cuando tengo la función:

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

N = f(w)

C = N*W = f(w) * W

A = eje y.

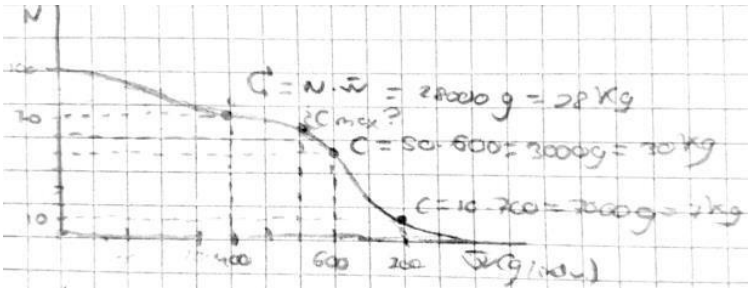
B = pendiente

w =eje x.

C = aw – bw^2 -> Esto es una función, a la que podemos encontrarle un máximo. Y lo hacemos con derivadas.

Hago la primera derivada: d' = 0 --> d' = a-2bw

Hago la segunda derivada: d'' = 0 --> d''= -2b (<0, es decir, tengo un máximo al igualarla a 0.



d''> 0 -> Hay un mínimo.

d'' = 0 -> Hay un punto de inflexión.

d'' < 0 -> Hay un máximo.

Ej:

d' -> 100-2bw -> 100-2*0,25w= 100-0'5w = 0 -> W = 208. Este será el máximo de cosecha que puedo obtener. Y será el mejor momento para cosechar.

b = 25/100 = 0,25

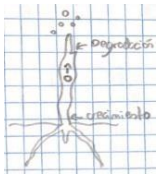
Cmáx = Nmáx (el número en ese punto del máximo) * Wmáx (el peso máximo en ese momento)

N = 100 – 0'25* 200 = 50

Algo anda mal aquí, kinda sus.

9.1 Medidas de Producción primaria.

A la hora de medir la producción primaria, si utilizamos una hoz solo vamos a obtener una cantidad limitada de cosecha y no se aprovechan raíces o partes de tallo.



Para medir la <u>producción de algas</u>, hacemos un **agujero** en la zona basal a partir de la cual va a crecer y observamos cómo poco a poco irá ascendiendo el punto (longitud) hasta llegar al ápice o zona de degradación.

Entre otros métodos dificultosos para medir la producción, podemos observar la <u>producción de un árbol</u> contando en una caja la cantidad de hojas que van cayendo con el paso del tiempo ($1m^2$). Con drones o lámparas se puede medir la superficie del árbol, de la cual se podría hacer un modelo 3D, sin embargo, esta tecnología aún está en desarrollo.

Hay cosechas que se estiman desde satélites y se toma nota de si las manchas que se producen aumentan o disminuyen. Ej: olivares, bosques, etc.

Existen diversos trucos a la hora de medir estructuras, más o menos complejos. Ej: la caja y los drones.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Es difícil medir todo el C de los organismos que no puedes medir de forma sencilla con una pesa, ya que se recurre a **métodos indirectos**, más o menos fáciles.

Cuando no quieres alterar el medio de estudio, arrancando un árbol y pesándolo en una balanza, se recurre al estudio de la fotosíntesis:

$$CO_2 + H_2O \rightarrow (CH_2O)n + O_2$$

El C orgánico nuevo será la producción de biomasa, pero no todo el C se utiliza para la formación de biomasa. Sino que hay **pérdidas**, en forma de **respiración**.

9.2. Medida de la producción primaria en el océano.

Entre las medidas de fotosíntesis encontramos la concentración de CO_2 que desaparece y la de O_2 que aparece. Medir la fotosíntesis no es lo mismo que medir producción, pero sí que es una **aproximación**.

En el océano se mide la fotosíntesis con el incremento de clorofila, **no de biomasa**. En **satélite** lo puedes ver con la **fluorescencia** que emite la clorofila, para saber cuánta clorofila aparece en el sistema.

Desde un satélite puedes estimar el valor en la columna de agua hasta unos 10m, y para poder suplementar esta corta distancia se han medido perfiles de clorofila mediante barcos que miden toda la columna de agua. Posteriormente se hacen ejercicios de **intercalibración** para hacer una estimación de la clorofila que hay en toda la columna de agua. Así se puede saber cuándo y qué zonas son más productivas, incluso a veces hay boyas que envían la información directamente a satélites.

Cuando medimos alguno de los componentes de la reacción básica de la fotosíntesis, podemos decir si el sistema es más o menos productivo en función de si se hace más o menos fotosíntesis como una estimación.

10. Métodos de medida.

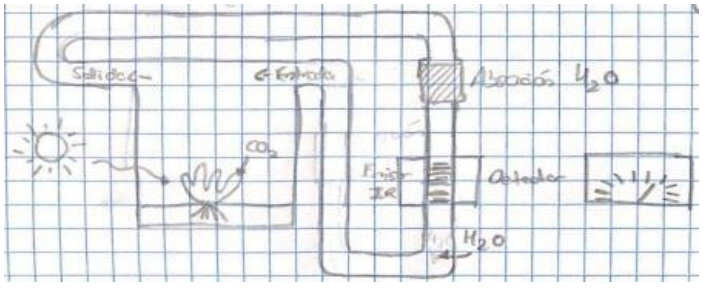
10.1. Métodos de medida basados en el CO_2.

IRGA ("Infra red gas análisis" o Análisis de gases por infrarrojos): es un aparato que se encarga de medir cuánta luz IR (calor) es absorbida por el CO_2 gas, gracias a su capacidad para absorber luz y que utilizamos para medir la fotosíntesis y la respiración.

A la hora de medir la fotosíntesis de una planta, la introducimos en una cámara con una entrada y una salida de aire y, mientras haya aire en la cámara el CO_2 llegará a la planta, e incorporará CO_2 siempre y cuando sea iluminada. Si no, estaría midiendo la respiración.

El CO_2 se mide conectando con un tubo la salida de aire a un **emisor IR** y un **detector** (similares a espectrofotómetros) que emiten luz IR y es recogida por el detector, que da una señal que indica cuánto CO_2 debe haber en ese aire para que se deje de detectar x luz.

A mayor CO_2 menos va a detectar el detector.



Hay una sección del circuito (antes del detector) que mide la **absorción de vapor de H_2O**, pero este también mide la IR. Por lo que necesitamos eliminar el H_2Ov antes de que llegue al detector siempre. Y si esto no pasase se generaría un problema de resistencia, ya que la planta evapotranspira y elimina agua.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

BBVA Ábrete la Cuenta Online de BBVA y llévate 1 año de Wuolah PRO
cómo?!

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

ventajas PRO

Di adiós a la publi en los apuntes y en la web

Acumula tickets para los sorteos

Descarga carpetas completas

estudia sin pubis WUOLAH PRO

El problema es que **no podemos dejar esto funcionando mucho tiempo, porque se secaría al perder agua de forma constante.** Es por eso, que como mucho los experimentos duran **10**, **20** o **30mins**. El **tiempo suficiente** como para que las **condiciones** se **estabilicen**. El objetivo es medir la tasa de consumo de CO_2, la tasa de fotosíntesis.

Existen circuitos abiertos, pero lo más común son cerrados.

Es posible utilizar el IRGA con plantas acuáticas sumergidas, pero es muy complicado ya que el CO2 tiene que equilibrarse con el agua y también se está perdiendo. No nos sale rentable.

10.2. Métodos de medida basados en el ^{14}C.

El ^{14}C es un isótopo del C muy utilizado en diversas investigaciones. **Es posible registrar cuánto ^{14}C se ha quedado en la biomasa** y la **medida** es **bastante directa**, porque cuando tú mides la nueva biomasa y la radiactividad, mides cuánto C pasa a esa nueva biomasa (a priori). Y con el paso del tiempo se irá respirando y expulsando en forma de CO_2. Así, podemos obtener una tasa de fotosíntesis o de producción.

Si no observamos el transcurso de este ^{14}C a lo largo de los diversos ciclos en los que es involucrado, no sabré cuál es el origen exacto de cada cosa. Es por esto por lo que cuanto menos tiempo de incubación dejemos, menos vueltas dará el ^{14}C y podemos controlarlo mejor. Sin embargo, si observamos durante poco tiempo obtendremos poca señal y **lo correcto sería establecer un tiempo de incubación de compromiso** (y asumir que va a ser correcta la medida).

Normalmente, se utiliza bicarbonato (que formará ^{14}C) o una **ampolla de ^{14}C**, excesivamente cara. Es un método directo y relativamente sencillo.

10.3. Métodos de medida basados en el O_2.

Es posible medir la tasa de aparición de O_2 en el medio y, por ende, la tasa de fotosíntesis también.

Cuando mido la tasa de producción de O_2, realmente, estoy midiendo la **producción neta de O_2** y no las **pérdidas**. Las pérdidas las tendría que medir aparte como, por ejemplo, reacciones en las que interviene el intercambio de O_2 o de detoxificación de ROS.

Instrumentos utilizados para medir en base al O_2:

- **Winklar**: de base química. Que ya no se utiliza tanto.
- **Clark**: un electrodo.
- **Optodos**: pastillas o lentejas que pones en la pared en la que mides y aproximas desde fuera a esa lenteja y desde fuera mides el nivel de O2 con un ordenador.

En la cadena, tenemos claro que hay e^- que llegan a los fotosistemas y otros que recorren la cadena. Y hay otros que pasan únicamente por el PSI, de forma cíclica. Sabemos que existe, pero midiendo oxígeno no lo podemos cuantificar, por lo que aproximamos.

¿Por qué medir fotosíntesis no es lo mismo que medir producción? EXAMEN

Porque la producción es nueva biomasa, y en la medida de todo lo anterior se dan pérdidas o errores de medida en el medio. Y el crecimiento realmente es solo una fracción de la fotosíntesis.

11. Limitaciones de la fotosíntesis.

La fotosíntesis que medimos es la que hay, ya que en la naturaleza hay límites. Y la naturaleza no es eficiente.

Somos capaces de hacer una aproximación de esos límites:

- **En el tiempo**. Se buscaron mediante pulsos de luz cada vez más cortos cambiando su frecuencia. Y se averiguó que los centros de reacción tienen un tiempo con el que están ocupados entre fotón y electrón. La recepción y el paso de e- de un compuesto a otro requiere un tiempo, corto de entre 3-4us (a la velocidad a la que llegan los fotones y se ocupa, es mucho tiempo). Ej: las cadenas de alimento humana, que hasta que no ha soltado el saco de alimento no puede recibir otro.

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

- **En el espacio**. Los ecólogos teóricos reflexionaron por qué en el planeta Tierra no existe una lámina enorme de clorofila cubriendo todo el planeta, ya que esto sería lo más eficiente para la elaboración de todos los procesos fotosintéticos. Y llegaron a la conclusión de que no es así al ser el planeta tan heterogéneo, donde el funcionamiento y el rendimiento no van a ser el mismo siempre.

Preguntar el por qué de la naturaleza no tiene sentido, ya que en esta no existe ninguna intencionalidad. Lo correcto sería decir: ¿**cómo ocurre**? Cómo es que la clorofila no está extendida en una capa y está dividida en organismos, cloroplastos, tilacoides y antenas de recolección.

Las reacciones fotosintéticas requieren de proteínas y complejos que se encarguen de aprovechar y utilizar esta energía luminosa para poder llevar a cabo todos los procesos.

12. ¿Cuánta clorofila sería necesaria para absorber TODA la luz?

Para poder elaborar esta idílica situación, imaginamos que la clorofila es como esa capa de "Nutella" que untamos sobre una rebanada de pan. Pero ¿cuál va a ser el grosor necesario para que absorba TODA la luz y que no llegue nada al pan? El máximo sería de 300mg/m^2 (el grosor de esta capa sería mucho mayor que el pan), y en volumen serían unos 30g/mL. Si proyectamos la superficie para hacer esto más sencillo, ambos valores rondarían entorno a los 300mg/m^2.

Ejemplos de sistemas con la clorofila necesaria para poder absorber toda la luz incidente:

Medio	Concentración de Clorofila a (mg Cla/m^2)
Embalse eutrófico con clorofila pura	219
Algas de fondos de río	300-370
Campo de gramíneas	306-2200
Encinar/Pinar	2200-2700
Cultivo forzado	900-2700

12.1. Índice de Área Foliar, IAF ó "LAI".

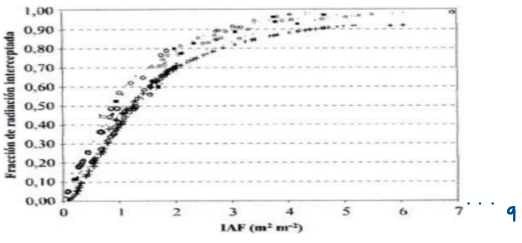
Se trata de una **herramienta útil que nos proporciona información acerca de la cantidad de superficie fotosintética presente con relación a la superficie total del ecosistema o área de estudio**.

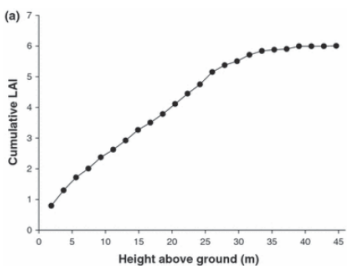
$$IAF = \frac{m2\ de\ hoja}{m2\ de\ suelo}$$

La **concentración de clorofila *a*** en **ecosistemas terrestres** es **mayor** al de ecosistemas acuáticos **debido** a que presentan una **mayor superficie de hoja**, ya que cuentan con **más verticilos** o pisos con un **mayor número de hojas cada uno**. Además, al haber una mayor superficie de hoja, se aprovechan los rayos de luz con distintas orientaciones a lo largo del día (180º).

Aquellos apéndices (hojas, ramas, etc.) **que no sean capaces de poder aportarle a la planta un mayor rendimiento del consumo que conlleva mantenerlas vivas serán eliminadas al no suponer beneficio alguno**, al contrario, **suponen un lastre que consume energía constantemente**.

La **altura** permite explotar un **mayor abanico** de **ángulos solares** que pueden **incidir sobre cada verticilo**. Algunos árboles son más altos que otros, y la razón es porque así son capaces de **competir** con otros individuos por la luz solar. **Cada capa o verticilo tiene a los 300mg Cla/m^2** y, por lo tanto, un **índice foliar** de **3** nos indicaría que por m_2 de suelo se esperaría tener **900mg Cla**.



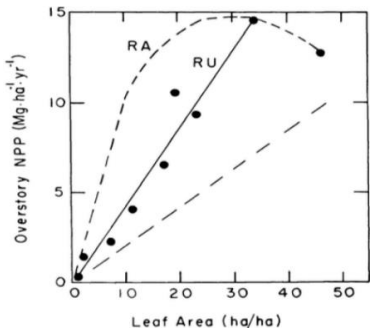


En un momento dado el gráfico se satura. Indicando, por ejemplo, que un árbol de 10m de altura sería capaz de absorber la misma cantidad de luz que uno de 45m. Sin embargo, el de 45m, **al ser más alto**, presenta la ventaja de una **mayor capacidad para poder captar esa luz**.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

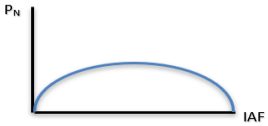
Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

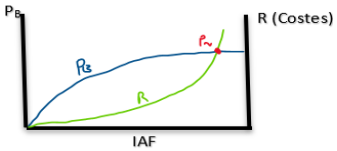


En esta gráfica, el IAF llega hasta 50 y esto se debe a que para este experimento en concreto se han tenido en cuenta las dos caras de las hojas, por lo que el valor se ha duplicado. Realmente la luz únicamente llega a una cara de la hoja, no a las dos a la vez.

- Eje X: Producción Primaria Neta (P_N).
- Eje Y: IAF.

Si aumento la IAF aumento la producción neta, se sigue produciendo, sigue ganando la biomasa y la curva formaría un semicírculo:





Para producir más biomasa, es necesaria la producción de más ramas, más hojas y que se haga más fotosíntesis. Sin embargo, las ramas están sujetando y no produciendo, están consumiendo. **A mayor cantidad de ramas y grosor del tronco, mayor serán los costes hasta que se igualen con la P_B**. El **punto rojo** se corresponde con la **P_N**.

Las gráficas deben tener un sentido. Y que esta comience en 0-0 tiene sentido, ya que si no tengo hojas no hay producción.

Existen limitaciones de varios tipos:

- **Balance energético**. Lo que se produzca tiene que mantenerse. Ej: las hojas tienen que recoger suficiente luz para que se pueda mantener su existencia.
- **Potencial hídrico**. Indica hasta dónde puede impulsarse el agua a través de los sistemas de canalización.
- **Estructurales**. Indica cuánto puede aguantar la planta, el tronco. Ej: árboles que están al límite con una tormenta se caen.

Y a la vez, hay una **presión de selección** por ir cada vez más arriba, que depende de los competidores. En un sistema muy estable sin viento y agua y luz continua (ej: bosques tropicales) **el límite muchas veces es la luz**. Los árboles más altos se suelen encontrar donde la masa arbórea es muy densa. La presión de selección es enorme. Ej: el árbol más alto del mundo se encontró en el amazonas. No tendría sentido que fuese en otro lugar.

Un organismo se nutre por superficie y consume por volumen.

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!